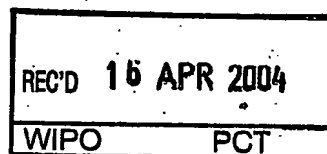




BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE



Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 15 MARS 2004

DOCUMENT DE PRIORITÉ

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS
CONFORMÉMENT À LA
RÈGLE 17.1.a) OU b)

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

BEST AVAILABLE COPY

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint Petersburg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23
www.inpi.fr

BREVET D'INVENTION

26bis, rue de Saint-Petersbourg
75800 Paris Cédex 08
Téléphone: 01 53.04.53.04 Télécopie: 01.42.94.86.54

Code de la propriété intellectuelle-livre VI

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

DATE DE REMISE DES PIÈCES: 12 sept. 2002 N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL: 0211342 DÉPARTEMENT DE DÉPÔT: 75 DATE DE DÉPÔT: <div style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">12 SEP. 2002</div>	Christian Norbert Marie SCHMIT Cabinet Christian SCHMIT et Associés 8 Place du Ponceau 95000 CERGY France
Vos références pour ce dossier: 10727 FR	

1 NATURE DE LA DEMANDE			
Demande de brevet			
2 TITRE DE L'INVENTION			
		Système d'étanchéité pour connecteur électrique multibroche	
3 DECLARATION DE PRIORITE OU REQUETE DU BENEFICE DE LA DATE DE DEPOT D'UNE DEMANDE ANTERIEURE FRANCAISE		Pays ou organisation	Date N°
4-1 DEMANDEUR			
Nom	FCI		
Rue	53, rue de Châteaudun		
Code postal et ville	75009 PARIS		
Pays	France		
Nationalité	France		
Forme juridique	Société anonyme		
N° SIREN	349 566 240		
N° de téléphone	01 53 15 74 22		
N° de télécopie	01 53 15 49 03		
5A MANDATAIRE			
Nom	SCHMIT		
Prénom	Christian Norbert Marie		
Qualité	CPI: 92 1225		
Cabinet ou Société	Cabinet Christian SCHMIT et Associés		
Rue	8 Place du Ponceau		
Code postal et ville	95000 CERGY		
N° de téléphone	01 30 73 84 14		
N° de télécopie	01 30 73 84 49		
Courrier électronique	info@schmit-associes.com		
6 DOCUMENTS ET FICHIERS JOINTS		Fichier électronique	Pages
		Détails	
Description	desc.pdf	8	
Revendications	V	2	10
Dessins	V	3	6 fig., 3 ex.
Abrégé	V	1	
Figure d'abrégé	V	1	fig. 2; 2 ex.
Désignation d'inventeurs			
Listage de séquences			
Rapport de recherche			

MODE DE PAIEMENTmode de paiement
emboursement à effectuer sur le compte n°Virement bancaire
2769**RAPPORT DE RECHERCHE**

établissement immédiat

REDEVANCES JOINTES

	Devise	Taux	Quantité	Montant à payer
52 Dépôt	EURO	35.00	1.00	35.00
63 Rapport de recherche (R.R.)	EURO	320.00	1.00	320.00
total à acquitter	EURO			355.00

**0 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU
MANDATAIRE**

signé par

Christian Norbert Marie SCHMIT



n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire.
garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

Système d'étanchéité pour connecteur électrique multibroche

Domaine de l'invention

5 L'invention concerne un système d'étanchéité pour connecteur électrique et, plus particulièrement, pour connecteur électrique de type multibroche. Ce système d'étanchéité est destiné, en particulier, à garantir l'étanchéité du connecteur autour des fils de connexion électrique, à l'arrière du connecteur, c'est-à-dire dans une zone du connecteur où les fils électriques ne sont pas introduits dans les broches de connexion.

10 L'invention trouve des applications dans le domaine de la connectique électrique ou électronique et, en particulier, dans le domaine de la connectique électrique destinée à l'automobile.

Etat de la technique

Actuellement, on utilise, dans de nombreux domaines techniques, des
15 connecteurs électriques de type multibroche. Ces connecteurs multibroches sont conçus de façon à recevoir plusieurs broches de connexion, mâles ou femelles, dans chacune desquelles est serti un fil de connexion électrique. D'une façon générale, les connecteurs électriques multibroches comportent un corps plastique comportant plusieurs logements destinés chacun à
20 recevoir une broche de connexion. A l'intérieur du corps plastique est logé un joint du type grommet, traversé par plusieurs fils de connexion qui se terminent chacun dans une des différentes broches de connexion. Ce joint de type grommet, appelé plus simplement grommet, est généralement pourvu de canaux dans lesquels sont introduits les fils de connexion. Il y a,
25 généralement, un canal du grommet dans le prolongement de chaque logement du corps plastique du connecteur, ce canal étant situé à l'arrière du connecteur.

Le grommet a pour rôle d'assurer l'étanchéité du connecteur en évitant que l'humidité ou les poussières ne s'introduisent dans le connecteur,
30 par l'arrière du connecteur.

Habituellement, chaque broche de connexion sertie autour d'un fil de connexion est insérée dans un logement du corps plastique et le fil de connexion est inséré dans le canal du grommet. Ainsi, les broches de connexion sont logées dans la partie avant du connecteur et les fils
35 électriques dans la partie arrière du connecteur. Cependant, l'introduction

des broches dans la partie avant du connecteur se fait depuis l'arrière du connecteur. Autrement dit, les broches de connexion doivent traverser les canaux du grommet pour se retrouver dans leurs logements. Or, les broches ont souvent une section carrée et non une section ronde comme les fils électriques. Aussi, lorsque les canaux du grommet ont une section ronde, il est difficile de faire passer les broches à travers les canaux. Au contraire, si les canaux du grommet ont une section carrée, alors l'étanchéité au niveau des fils électriques n'est plus assurée par le grommet.

Pour résoudre ce problème, il existe des dispositifs d'étanchéité adaptés sur les grommets pour assurer l'étanchéité du connecteur depuis l'arrière du connecteur, c'est-à-dire au niveau des fils électriques, afin d'éviter toute pénétration d'humidité ou de poussières.

L'un de ces dispositifs d'étanchéité arrière est décrit dans la demande de brevet EP-A-0 625 807. Ce dispositif d'étanchéité concerne un connecteur 1 muni d'un grommet 2 réalisé dans un matériau élastique et muni de canaux 3, ou trous de traversée, permettant le passage des broches 4 et des fils de connexion 5. Les canaux 3 sont munis de lèvres 6 permettant le passage des broches équipées de leurs fils de connexion et se refermant sur ces fils, lorsque les broches sont passées, afin d'assurer une étanchéité au niveau des fils. Ce dispositif comporte deux types de lèvres : des lèvres périphériques qui assurent une étanchéité périphérique contre les parois de la partie arrière du connecteur et des lèvres internes qui assurent l'étanchéité à proximité des broches de connexion.

Un tel dispositif assure correctement l'étanchéité du connecteur au niveau du passage des fils de connexion, lorsque la section des fils de connexion est du même ordre de grandeur que la section des broches de connexion. Par contre, lorsque la section des fils de connexion est notablement inférieure à la section des broches de connexion et, plus précisément, lorsqu'elle n'est pas du même ordre de grandeur que la section des broches de connexion, alors le passage desdites broches de connexion agresse les lèvres des canaux du grommet qui, après leur passage, ne peuvent plus serrer suffisamment les fils de connexion pour garantir une étanchéité suffisante. Cela est en particulier le cas lorsque le rapport entre la section d'une broche de connexion et la section du fil de connexion est supérieure à 2. On comprend, en effet, que le passage des broches de

connexion d'un diamètre bien plus important que celui des fils de connexion a pour effet de détendre les lèvres des canaux du grommet, ce qui a pour conséquence que les lèvres ne peuvent plus enserrer suffisamment les fils de connexion pour empêcher la pénétration de l'humidité ou de poussières.

5 Par exemple, dans certaines applications, les broches de connexion ont une largeur de 2,8 mm et les fils de connexion ont une section de 0,22 mm². Dans ce cas, il n'est pas possible d'obtenir une étanchéité autour des fils électriques par le dispositif décrit précédemment.

Exposé de l'invention

10 L'invention a justement pour but de remédier aux inconvénients des techniques décrites précédemment. A cette fin, l'invention propose un système d'étanchéité pour connecteur électrique multibroche comportant, d'une part, un joint multibroche du type grommet et, d'autre part, un joint unitaire placé autour du fil de connexion et logé à l'intérieur du joint multibroche, lorsque le fil de connexion a une section qui n'est pas du même
15 ordre de grandeur que la section de la broche de connexion.

De façon plus précise, l'invention concerne un système d'étanchéité pour connecteur électrique comportant un joint multibroche ayant plusieurs canaux traversant le joint de part en part et destiné à recevoir un fil de connexion électrique, caractérisé en ce qu'il comporte, en outre, au moins un
20 joint unitaire de forme tubulaire, entourant, en partie le fil de connexion et inséré au moins en partie dans un des canaux du joint multibroche.

Avantageusement, le joint unitaire comporte, sur au moins une partie de sa longueur, des lèvres d'étanchéité venant en pression contre le canal du joint multibroche ; le canal comporte, sur au moins une partie de sa
25 longueur, des lèvres d'étanchéité venant en pression contre le fil de connexion.

Brève description des figures

La figure 1, déjà décrite, représente un dispositif d'étanchéité arrière
30 pour connecteur électrique multibroche, selon l'art antérieur.

La figure 2 représente le système d'étanchéité pour connecteur électrique multibroche conforme à l'invention, dans le cas où le fil de connexion est de faible section.

La figure 3 représente le système d'étanchéité pour connecteur
35 électrique multibroche conforme à l'invention, dans le cas où le fil de

connexion a une section du même ordre de grandeur que la section de la broche de connexion.

La figure 4 représente un joint unitaire du système d'étanchéité de l'invention.

5 La figure 5 représente un joint multibroche du système d'étanchéité de l'invention.

La figure 6 représente une vue en coupe d'un système d'étanchéité selon l'invention.

Description détaillée de modes de réalisation de l'invention

10 Sur la figure 2, on a représenté, selon une vue de coté en coupe, un connecteur électrique multibroche muni du système d'étanchéité de l'invention. Ce connecteur électrique 1 comporte un corps plastique 8 comprenant lui-même plusieurs logements 7a, 7b, 7c, ... destinés à recevoir chacun une broche de connexion 4 dans laquelle est serti un fil de connexion

15 5. Sur cette figure 2, la broche de connexion 4 est une broche femelle comportant :

- une partie avant 4a dans laquelle il est prévu d'emboîter une broche de connexion mâle complémentaire,
- une partie arrière 4c entourant l'isolant du fil de connexion et

20 assurant un rôle de réception du fil, et

- une partie de transition 4b dans laquelle est sertie la partie dénudée du fil de connexion.

Chaque logement 7a, 7b, 7c, etc. peut recevoir une broche de connexion similaire à la broche 4 ou bien une broche de connexion différente

25 comme, par exemple, une broche de connexion mâle. Ces broches de connexion sont serties chacune autour d'un fil de connexion électrique qui peut présenter une section de faible diamètre, d'un ordre de grandeur inférieur à la section de la broche de connexion, comme cela est le cas pour le fil de connexion 5 serti dans la broche de connexion 4. Comme on le verra

30 par la suite, ces broches de connexion peuvent aussi être serties chacune autour d'un fil de connexion présentant une section du même ordre de grandeur que la section de la broche de connexion.

Selon l'invention, le système d'étanchéité du connecteur 1 comprend, d'une part, un joint multibroche 10 du type grommet, appelé aussi grommet,

35 et, d'autre part, un ou plusieurs joints unitaires 20. Le joint multibroche 10

comporte plusieurs canaux 11 traversés chacun par un fil de connexion 5. Plus précisément, le joint multibroche 10 comporte un canal placé à l'arrière du connecteur, à l'extrémité de chaque logement 7a, 7b, 7c, ...du connecteur. Ainsi, chaque canal est traversé par le fil de connexion qui se termine dans la broche de connexion logée dans le logement situé dans le prolongement du canal considéré.

Le joint unitaire 20, de forme tubulaire, entoure le fil de connexion 5, sur une partie de sa longueur, dans le cas où le fil de connexion est d'une faible section. Le joint unitaire 20, réalisé dans un matériau souple, est inséré dans un canal du joint multibroche 10. Bien sûr, le système d'étanchéité de l'invention comporte autant de joints unitaires qu'il y a de fils électriques ayant une faible section par rapport à la section de la broche de connexion dans laquelle il est serti.

Chaque canal 11 du joint multibroche 10 comporte deux parties, à savoir une partie avant 11a et une partie arrière 11b. La partie avant 11a est la partie la plus proche de la broche de connexion ; elle présente une section Sa, lisse. La partie arrière 11b est la partie la plus proche de l'arrière du connecteur ; elle présente une section Sb. La partie avant 11a est destinée à recevoir le joint unitaire 20. La partie arrière 11b est destinée à recevoir le fil de connexion 5. Les deux sections Sa et Sb ont donc, de préférence, des dimensions différentes adaptées à la section de l'élément qu'elles reçoivent.

La section arrière Sb comporte des lèvres d'étanchéité externes 12. Ces lèvres d'étanchéité 12 sont destinées à venir en pression contre le fil de connexion électrique 5 afin d'empêcher la pénétration d'humidité ou de poussières dans le connecteur, le long de ce fil 5.

Par ailleurs, le joint unitaire 20 comporte des lèvres d'étanchéité internes 21 destinées à venir en pression contre la section lisse Sa de la partie avant du canal 11. Autrement dit, ces lèvres d'étanchéité 21 assurent l'étanchéité dans le joint multibroche, au niveau du joint unitaire.

Le joint unitaire 20 peut comporter également une section lisse, non visible sur cette figure car insérée dans la partie arrière 4c de la broche de connexion 4. En effet, le joint unitaire 20 entoure le fil de connexion 5 sur sa partie proche de la broche de connexion. Il peut aussi entourer le fil 5 dans la zone qui est introduite dans la partie arrière 4c de la broche de connexion 4. De cette façon, la réception du fil 5 par la broche de connexion est rigidifiée,

ce qui permet de faciliter l'introduction de la broche dans le connecteur 1. Il est bien entendu que le joint unitaire entoure le fil de connexion, dans une zone où le fil de connexion n'est pas dénudé.

Comme on le comprend à la lecture de ce qui précède, l'étanchéité dans le connecteur 1 est assurée par la pression des lèvres externes 12 du joint multibroche 10 sur le fil de connexion 5 et/ou par la pression des lèvres internes 21 du joint unitaire 20 sur les parois du canal 11 du joint multibroche 10. Ainsi, si le passage de la broche 4 à travers le canal 11 a agressé les lèvres externes 12 dudit canal, empêchant celles-ci de se presser correctement contre le fil 5, alors les lèvres internes 21 du joint unitaire 20 assurent l'étanchéité du connecteur.

Sur la figure 3, on a représenté le même connecteur électrique que sur la figure 2, mais dans le cas où le fil de connexion 5 a une section supérieure à celui de la figure 2, c'est-à-dire une section du même ordre de grandeur que la section de la broche de connexion 4. Par exemple, dans le cas de la figure 2, le fil de connexion 5 a une section inférieure à 1mm^2 tandis que dans le cas de la figure 3, il a une section supérieure à 1mm^2 .

Dans ce cas, puisque le fil de connexion 5 a une section du même ordre de grandeur que la section de la broche de connexion 4, il n'est pas utile d'utiliser un joint unitaire 20. En effet, puisque le fil 5 a une section qui est proche de celle de la broche de connexion 4, le passage de la broche dans le canal 11 ne risque pas de détériorer la qualité de la pression des lèvres externes 12 sur le fil 5. Les lèvres externes 12 assurent donc bien l'étanchéité du connecteur.

On comprend ainsi que, dans le cas où le fil de connexion a une section proche de celle de la broche de connexion, c'est le joint multibroche qui assure l'étanchéité du connecteur par l'existence de ses lèvres d'étanchéité 12. Par contre, lorsque le fil de connexion est de section inférieure à celle de la broche de connexion, alors c'est le joint unitaire 20 entourant le fil de connexion qui assure l'étanchéité du connecteur par l'intermédiaire de ses lèvres d'étanchéité 21.

La figure 4 représente le joint unitaire 20 entourant un fil de connexion 5 et introduit dans une broche de connexion 4. Sur cette figure, la broche de connexion a été représentée vue de dos, montrant ainsi sa partie arrière 4c qui sert de réception au joint unitaire 20. Cette figure montre aussi la section

lisse 22 du joint unitaire 20, c'est-à-dire la section qui ne comporte aucune lèvre d'étanchéité. Cette section 22 peut être introduite dans la broche 4 ou bien venir simplement en butée contre la partie de réception 4c de la broche.

La section arrière 23 du joint unitaire 20 comporte des lèvres d'étanchéité internes 21, par exemple au nombre de trois. La section 22 du joint unitaire peut avoir une dimension supérieure à celle de la section 23, hors lèvres d'étanchéité.

Un tel joint unitaire 20 a l'avantage d'augmenter la section du fil de connexion 5, lorsque celle-ci est réduite. Une pression entre le joint multibroche et le fil de connexion peut ainsi avoir lieu, par l'intermédiaire du joint unitaire qui assure alors l'étanchéité dans le connecteur.

Sur la figure 5, on a représenté un exemple de joint multibroche pouvant être utilisé dans le système d'étanchéité de l'invention. Ce joint multibroche 10, ou grommet, est réalisé dans un matériau élastique et imperméable. Il comporte une pluralité de canaux pouvant avoir différentes formes et plusieurs dimensions. Les canaux peuvent avoir une section ronde comme le canal 11 décrit précédemment ou bien carrée comme les canaux 13 et 14. Les formes et dimensions des canaux dépendent des types de broches et de fils utilisés pour les connexions à réaliser. Le joint multibroche de l'invention peut être réalisé en deux plaques 10a et 10b positionnées l'une sur l'autre de façon à ce que leurs canaux soient en concordance. On peut ainsi réaliser dans une plaque les parties avant des canaux, dont les sections sont lisses, et dans une autre plaque les parties arrières des canaux, dont les sections sont munies de lèvres d'étanchéité. Les deux plaques peuvent être fixées ensemble par différents moyens de fixation comme, par exemple, de la colle.

La figure 6 représente une vue de dessus en coupe d'un connecteur comportant le système d'étanchéité de l'invention. Cette figure 6 montre le canal 11 du joint multibroche 10 en coupe avec, à l'intérieur le fil de connexion 5 entouré du joint unitaire 20. La section lisse 22 du joint unitaire est insérée dans la partie de réception 4c de la broche 4 et la section à lèvres 21 est logée dans la partie avant 11a du canal 11. On voit, sur cette figure 6, que la section lisse 22 du joint unitaire n'est pas en contact avec les parois du canal 11. Cette section 22 a uniquement pour rôle de faciliter l'insertion et le maintien du fil de connexion 5 dans la broche de connexion 4.

Par contre, les lèvres 21 du joint unitaire 20 ont une section supérieure à la section du canal 11 du joint multibroche, ce qui explique que les lèvres 21 soient en pression permanente contre les parois du canal, assurant ainsi l'étanchéité dans le connecteur.

- 5 Dans le mode de réalisation représenté sur la figure 6, la partie arrière 11b du canal 11 ne comporte pas de lèvres d'étanchéité. Dans ce mode de réalisation, seul un fil de connexion à faible section, entouré d'un joint unitaire 20 peut être logé dans le canal 11.

- 10 Au contraire, dans les modes de réalisation des figures 2 et 3, on peut introduire, dans le canal 11 soit un fil de connexion de faible section et muni d'un joint unitaire, soit un fil de connexion de plus forte section sans joint unitaire.

REVENDEICATIONS

- 1 - Système d'étanchéité pour connecteur électrique multibroche (1) comportant un joint multibroche (10) ayant plusieurs canaux (11) traversant le joint de part en part et destinés à recevoir chacun un fil de connexion électrique (5), caractérisé en ce qu'il comporte, en outre, un joint unitaire (20) de forme tubulaire, entourant, en partie, le fil de connexion et, inséré, au moins en partie, dans un des canaux du joint multibroche.
- 2 - Système d'étanchéité selon la revendication 1, caractérisé en ce que le joint unitaire (20) présente une première section (23), munie de lèvres d'étanchéité (21) faisant pression sur les parois du canal.
- 3 - Système d'étanchéité selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le joint unitaire présente une seconde section (22), lisse.
- 4 - Système d'étanchéité selon la revendication 3, caractérisé en ce que la seconde section du joint unitaire est insérée en partie dans une broche de connexion.
- 5 - Système d'étanchéité selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les canaux (11) du joint multibroche comportent chacun une partie avant (11a) ayant une section adaptée à la première section du joint unitaire et une partie arrière (11b) ayant une section adaptée à la section du fil de connexion.
- 6 - Système d'étanchéité selon la revendication 5, caractérisé en ce que la partie arrière (11b) des canaux comporte des lèvres d'étanchéité (12) faisant pression sur le fil de connexion.
- 7 - Système d'étanchéité selon la revendication 5 ou 6, caractérisé en ce que la partie avant (11a) des canaux est lisse.
- 8 - Système d'étanchéité selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le joint multibroche comporte deux plaques positionnées l'une sur l'autre, l'une de ces plaques comprenant la partie avant des canaux et l'autre plaque comportant la partie arrière des canaux.
- 9 - Système d'étanchéité selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que le joint multibroche est en matériau élastique et imperméable.
- 10 - Connecteur électrique comportant plusieurs broches de connexion et recevant des fils de connexion électrique de sections

différentes, caractérisé en ce qu'il comporte le système d'étanchéité selon l'une des revendications 1 à 9.

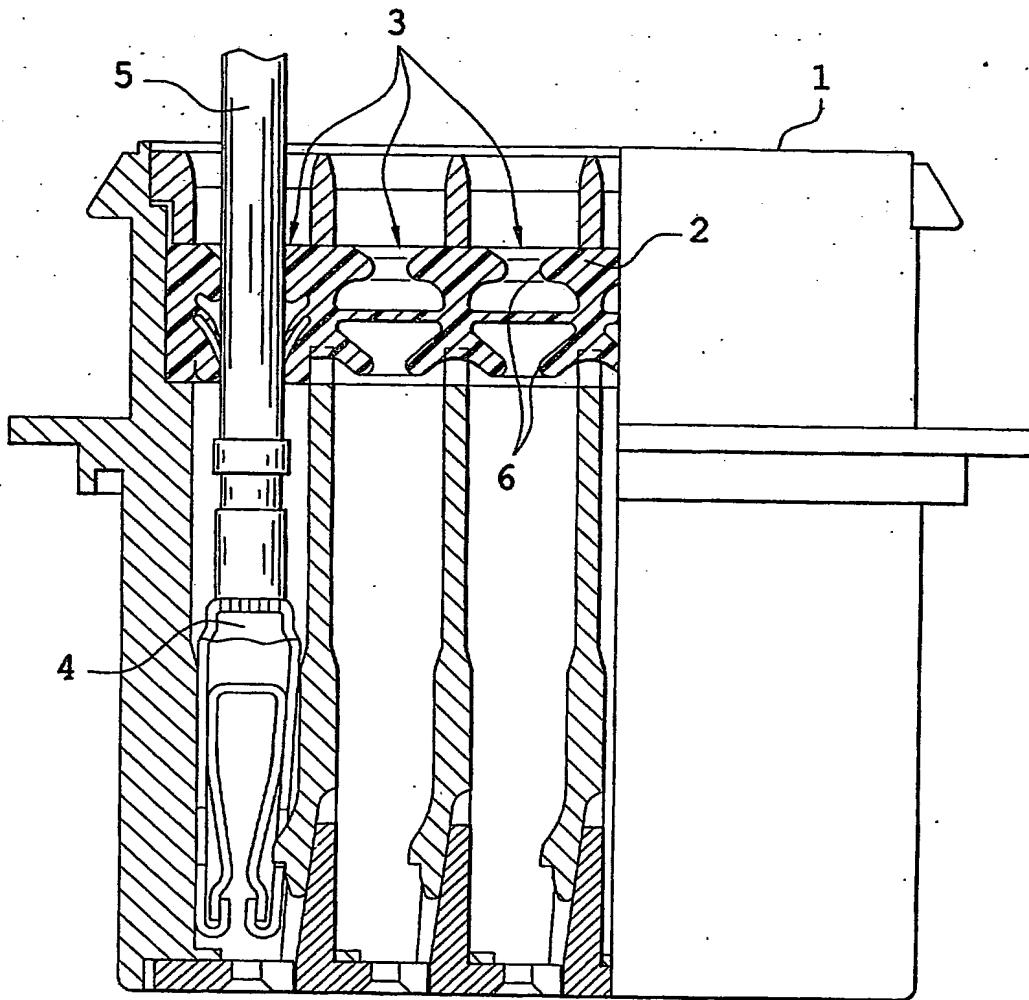


Fig. 1

2/3

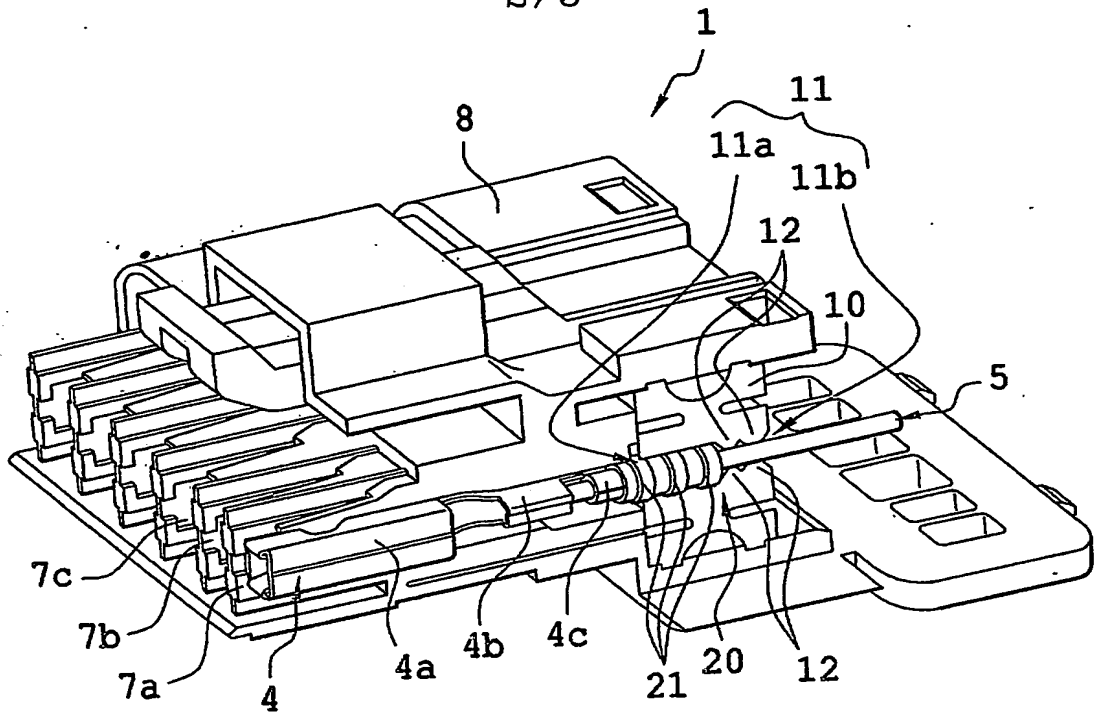


Fig. 2

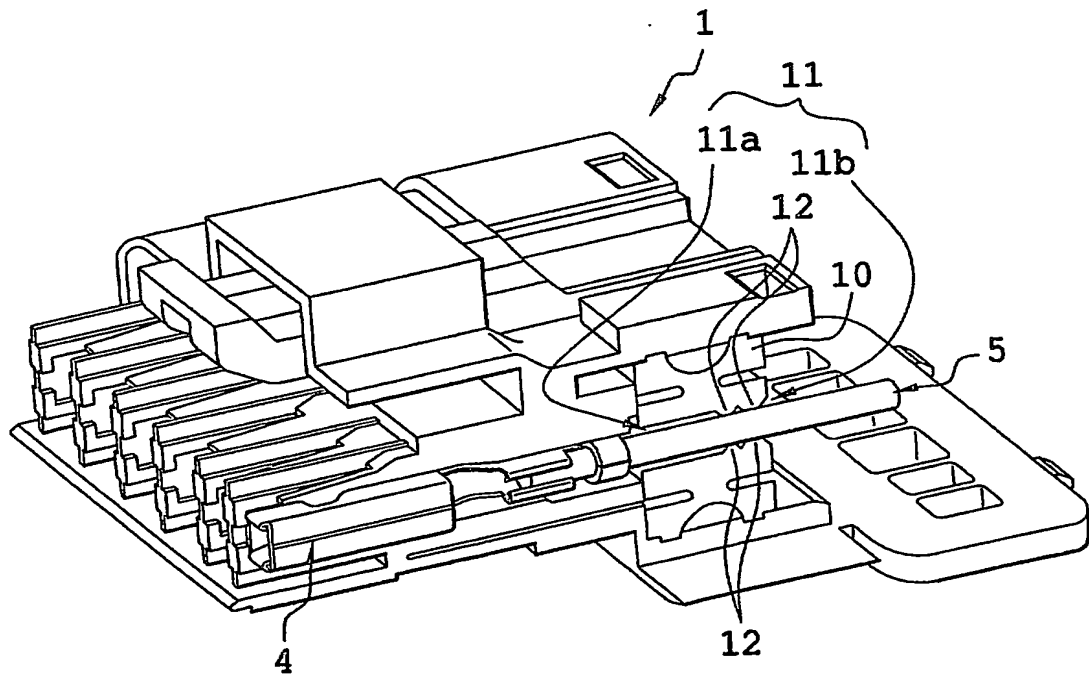


Fig. 3

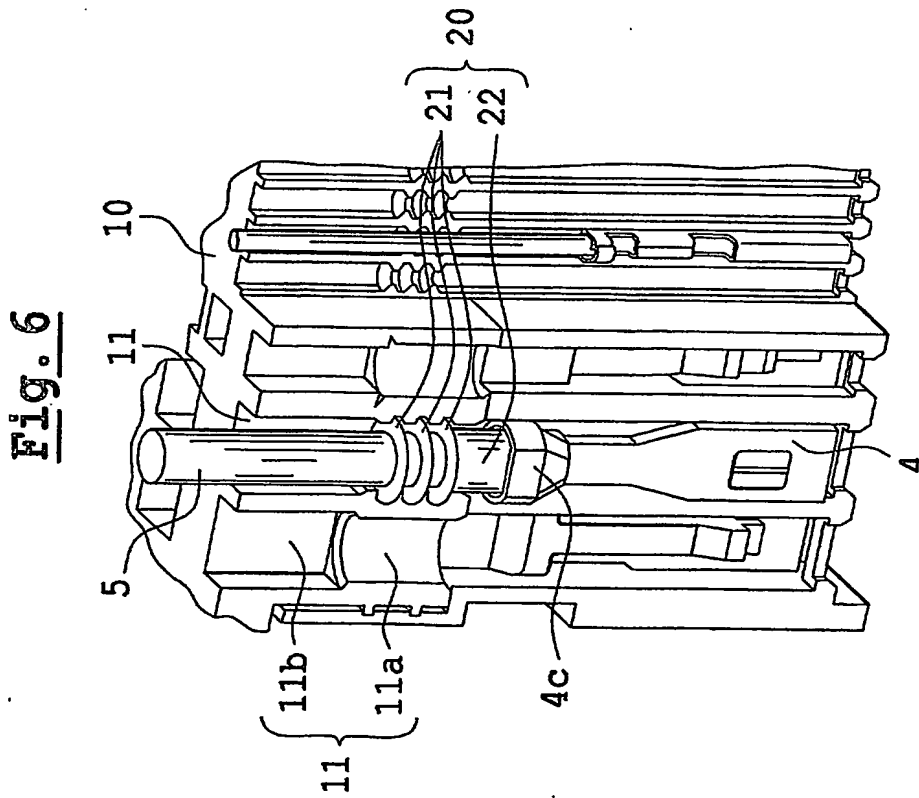
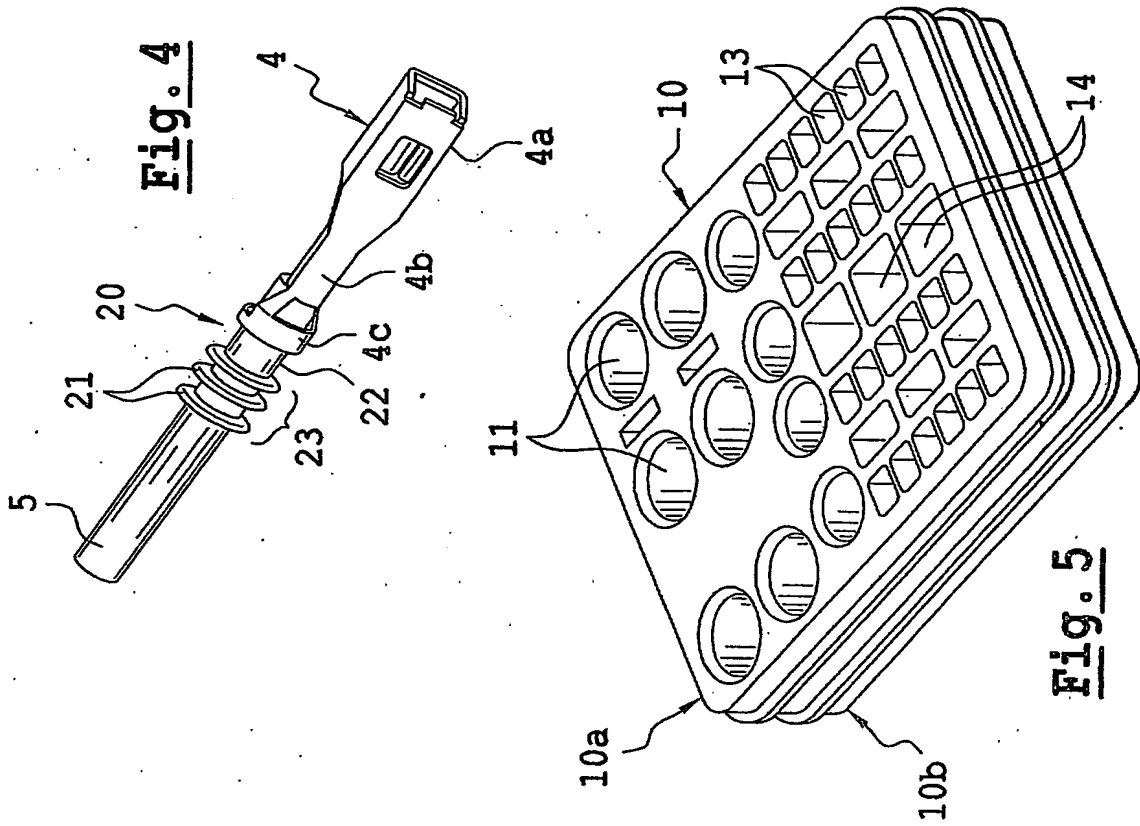
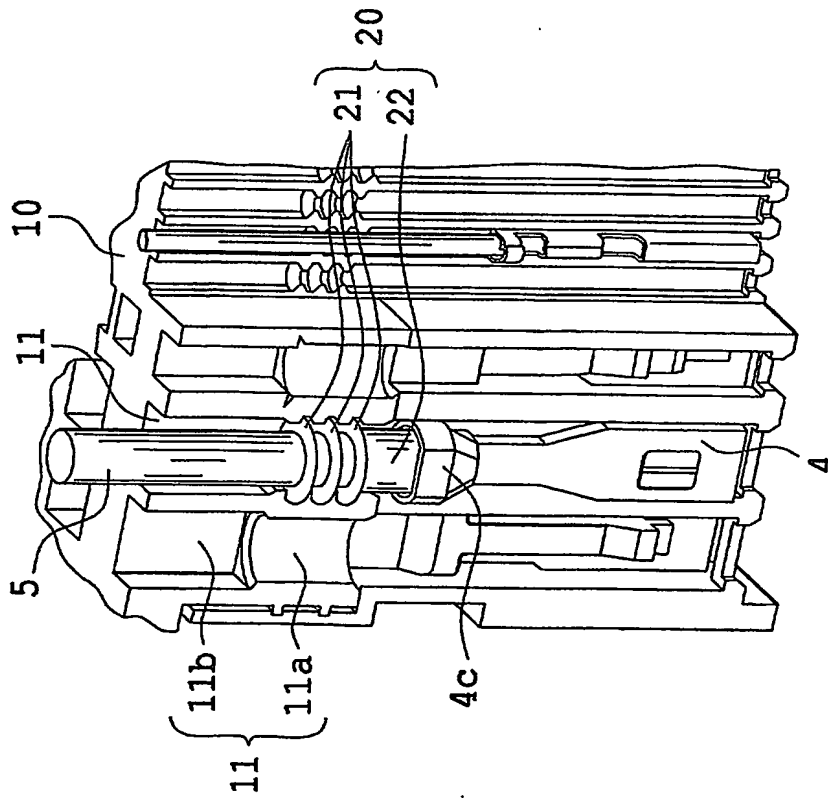



Fig. 6



BREVET D'INVENTION

Désignation de l'inventeur

os références pour ce dossier	10727 FR
°D'ENREGISTREMENT NATIONAL	02 / 11 342
TITRE DE L'INVENTION	Système d'étanchéité pour connecteur électrique multibroche
E(S) DEMANDEUR(S) OU LE(S) MANDATAIRE(S):	Christian Norbert Marie SCHMIT
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S):	
Inventeur 1	
Nom	CASSES
Prénoms	Claude
Rue	8, rue du Marché
Code postal et ville	28300 CLEVILLIERS
Société d'appartenance	
Inventeur 2	
Nom	MULOT
Prénoms	Gérard
Rue	26, rue du Général de Gaulle
Code postal et ville	28210 NOGENT LE ROI
Société d'appartenance	
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE	
Signé par:	Christian Norbert Marie SCHMIT 
Date	12 sept. 2002

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.